

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-291230

(43)Date of publication of application : 15.10.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/133  
 G03B 21/00  
 G05D 23/19  
 G09G 3/18  
 H04N 5/74

(21)Application number : 03-054859

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 19.03.1991

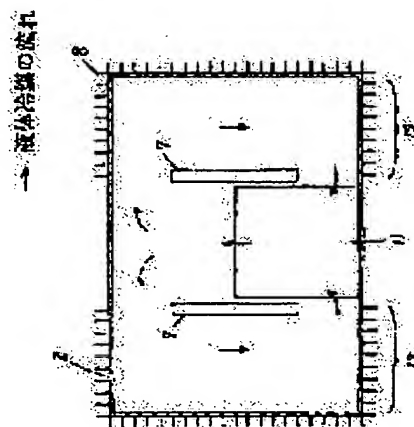
(72)Inventor : OCHI OSAMU  
 TAKUSHIMA AKIRA

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the temperature of a cooling panel from being fluctuated and to uniformly cool a liquid crystal display part by providing partition boards inside the cooling panel.

**CONSTITUTION:** The above device displays images by irradiating the liquid crystal display part composed of two polarization boards on a light source side and a screen side and a liquid crystal panel with light from a light source and projecting the images on the screen and in order to cool the liquid crystal display part heated by the light from the light source, a cooling panel 2 sealing a transparent liquid cooling medium such as ethylene glycol aqueous solution or propylene glycol aqueous solution, etc., is provided. Then, in order to uniformize the temperature of the cooling panel 2 by promoting the natural convection of the liquid cooling medium in the cooling panel 2, partition boards 7 are provided in the cooling panel 2. By the partition boards 7, the circulation of the liquid cooling medium between a light transmission part 11 and a heat radiation part 12 is promoted and the circulation of the liquid cooling medium is held in the cooling panel 2.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-291230

(43) 公開日 平成4年(1992)10月15日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 8 0	7820-2K		
G 0 3 B 21/00		Z 7316-2K		
G 0 5 D 23/19		E 9132-3H		
G 0 9 G 3/18		7926-5G		
H 0 4 N 5/74		K 7205-5C		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平3-54859

(22) 出願日 平成3年(1991)3月19日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 越智 修

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

(72) 発明者 多久島 朗

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中村 恒久

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

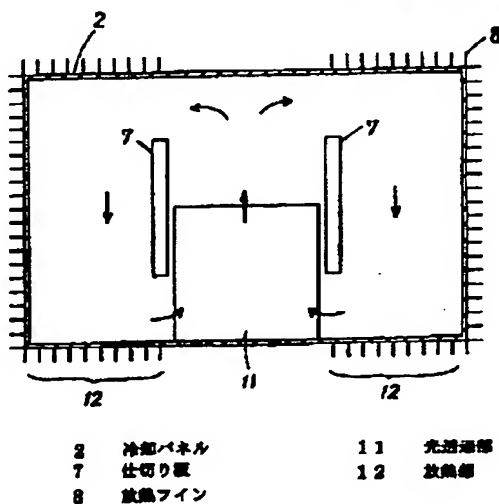
【目的】 液晶表示装置において、冷却パネルの冷却性能を向上させる。

【構成】 液晶表示部3を冷却する冷却パネル2の内部に、冷却パネル2の光透過部11と放熱部12とを分離する仕切り板7を配設する。

【効果】 仕切り板によつて、光透過部および放熱部のそれぞれに対応した流れの方向に液体冷媒の流れが促進され、熱輸送量が増す。

図 1

→ 液体冷媒の流れ



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏光板と液晶パネルとで構成される液晶表示部と、該液晶表示部に光をあて液晶表示部に表示を行わせるための光源と、前記液晶表示部を冷却するために液晶表示部に配設され透明液体冷媒が封入された冷却パネルとを備えた液晶表示装置において、前記冷却パネルの内部に、冷却パネルの光透過部と放熱部とを分離するための仕切り板が設けられたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 偏光板と液晶パネルとで構成される液晶表示部と、該液晶表示部に光をあて液晶表示部に表示を行わせるための光源と、前記液晶表示部を冷却するために透明液体冷媒が封入された冷却パネルとを備えた液晶表示装置において、前記光源を冷却するための光源冷却用ファンが設けられ、液晶表示装置外部から光源冷却用ファンへ至る冷却空気流を形成するための通風経路が設けられ、該通風経路に冷却パネルの一部が挿入される挿入孔が形成され、該挿入孔に冷却パネルの放熱部のみ配設して該放熱部を液晶表示部から分離したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項2記載の冷却パネルの内部に、請求項1記載の仕切り板が配設されたことを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示装置に関し、特にその冷却構造に係る。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、投射型の液晶表示装置においては、光源側およびスクリーン側の2枚の偏光板と液晶パネルで構成される液晶表示部に光源からの光をあて、その映像をスクリーンに投影して画像表示を行っている。

【0003】 このとき、光源からの光のうち液晶表示部を透過しない光は熱に変換されるため、特に光源側偏光板と液晶パネルの温度が上昇する結果となる。この光による発熱のために、液晶表示部がその許容温度を越えた場合には表示特性が劣化し、寿命も短くなるという現象が起きる。

【0004】 これに対処するため、現在では種々の対策が講じられている。

【0005】 第一の例として、冷却ファンを用いて液晶表示装置外部の冷却空気を流入させて、液晶表示部に直接あて液晶表示部を冷却する方法がとられている。このとき、冷却ファンの位置に応じて液晶表示部まで冷却空気の通風経路が構成されている場合が多い。

【0006】 また、第二の例として、光源側偏光板と液晶パネルとの間に透明液体冷媒を封入した冷却パネルを設け、液晶表示部の冷却を行う方法も用いられている。

【0007】 ここで、図10に従来の液晶表示装置において冷却パネルをスクリーン側から見た断面図を示す。

【0008】 図示の如く、冷却パネル2は、液晶表示部で発生した熱を冷却パネル内部の液体冷媒で吸収し、熱を移動して放熱する役割を果たしている。そして、冷却パネルは、光透過部11と放熱部12とに分けられている。光透過部11は、画像表示のための光が透過する部分であり、透明板などで構成されている。一方、放熱部12は、吸収した熱を放熱フィンやヒートパイプなどの冷却部品によって放熱する部分であり、熱伝導率の大きい金属などで構成されている。

【0009】 なお、液晶表示部と冷却パネルの構成方法には、幾つかの方法があるが、冷却パネルに光源側偏光板が貼付された構造や、液晶表示部と冷却パネルが一体成型された構造などがある。

【0010】 しかし、冷却パネルを用いても、それだけでは液晶表示部の冷却が十分行われない場合が多いため、冷却パネルを用いる場合でも、液晶表示部用冷却ファンを併用する場合がほとんどである。

【0011】 また、光源においても熱が発生するため、図11の如く、光源冷却用ファンを用いて、液晶表示装置外部の冷却空気を送風して光源にあてて冷却を行っている。このため従来の液晶表示装置では、液晶表示装置内部の冷却のために、図12の如く、液晶表示部用と光源用の二つの冷却ファンを用いている場合が多い。

【0012】 なお、図11、12中、1は液晶表示装置、3は液晶表示部、4は光源側偏光板、5は液晶パネル、6はスクリーン側偏光板、8は放熱フィン、13は光源冷却用ファン、15は液晶表示部冷却用ファン、16は光源、17は反射板、18はコンデンサレンズ、19は投影レンズ、20はスクリーンである。

## 【0013】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術のうち、図12に示した二つの冷却ファン13、15を用いる場合には、冷却ファン13、15による騒音が大きくなるばかりか、冷却ファン13、15の収納スペースが液晶表示装置の小型化の障害となつている。

【0014】 また、液晶表示部3に直接冷却空気をあてるために、液晶表示装置1の外部から侵入したほこりなどが液晶表示部3に付着し、表示特性が劣化することがある。

【0015】 一方、冷却パネル2を用いているが、冷却パネル2を用いない場合に比べて冷却性能の向上が図れるものの、冷却パネル2内部の液体冷媒は、その自然対流により冷却パネル2の上部の温度を上昇させるから、冷却パネル2の下部の温度より高くなるという現象が起こる。このため、冷却パネル2に温度むらが生じ、光源側偏光板4および液晶パネル5の全体を均一に冷却することができない。

【0016】 本発明は、上記に鑑み、第一に、冷却パネルに生じる温度むらを防止して、液晶表示部を均一に冷却することができる液晶表示装置の提供を目的とする。

3

【0017】第二に、静音化および小型化を実現し、しかもほこり等の付着による液晶表示部の表示劣化を防止できる液晶表示装置の提供を目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】(1)本発明請求項1による課題解決手段は、図1ないし図6の如く、偏光板4、6と液晶パネル6とで構成される液晶表示部3と、該液晶表示部3に光をあて液晶表示部3に表示を行わせるための光源16と、前記液晶表示部3を冷却するために液晶表示部3に配設され透明液体冷媒が封入された冷却パネル2とを備えた液晶表示装置において、前記冷却パネル2の内部に、冷却パネル2の光透過部11と放熱部12とを分離するための仕切り板7が設けられたものである。

【0019】(2)請求項2による課題解決手段は、図7ないし図9の如く、偏光板4、6と液晶パネル6とで構成される液晶表示部3と、該液晶表示部3に光をあて液晶表示部3に表示を行わせるための光源16と、前記液晶表示部3を冷却するために透明液体冷媒が封入された冷却パネル2とを備えた液晶表示装置において、前記光源16を冷却するための光源冷却用ファン13が設けられ、液晶表示装置外部から光源冷却用ファン13へ至る冷却空気流を形成するための通風経路14が設けられ、該通風経路14に冷却パネル2の一部が挿入される挿入孔14aが形成され、該挿入孔14aに冷却パネル2の放熱部12のみ配設して該放熱部12を液晶表示部3から分離したものである。

【0020】(3)請求項3による課題解決手段は、請求項2記載の冷却パネル2の内部に、請求項1記載の仕切り板7が配設されたものである。

【0021】

【作用】(1)上記請求項1による課題解決手段において、光源16からの光によつて、液晶表示部3で生じた熱は、熱伝導により冷却パネル2を通り冷却パネル2内の液体冷媒に吸収される。そして、熱を吸収した液体冷媒は、自然対流により冷却パネル2内部を循環する。

【0022】このとき、仕切り板7によつて、光透過部(受熱部)11と放熱部2とが分離されているので、それぞれの部分に対応した流れの方向に液体冷媒の流れが促進され、熱輸送量が増す。

【0023】この結果、冷却パネルの温度は低く、かつ均一に保たれるので、液晶表示部3の全体を均一に冷却できる。

【0024】(2)請求項2による課題解決手段において、光源冷却用ファン13によつて、液晶表示装置外部から流入した冷却空気は、通風経路14に従つて流れるが、まず冷却パネル2の放熱部12にあたつて冷却パネル2の冷却を行い、液晶表示部3の温度上昇を抑制する。

【0025】このとき、通風経路14によつて、冷却パ

(3)

特開平4-291230

4

ネル2の放熱部12と液晶表示部3が分けられているので、冷却空気は、冷却パネル2の放熱部12だけにあたり、液晶表示部3にはあたらないので、ほこりなどが液晶表示部3に付着して表示特性が劣化することはない。

【0026】次に、冷却空気は、通風経路14に従つて流れて光源16に至り、光源16の冷却を行った後、液晶表示装置外部に排出される。

【0027】一方、光源16からの光によつて、液晶表示部3に生じた熱は、冷却パネル2を通つて冷却パネル2内の液体冷媒に熱伝導により伝わる。そして、熱を吸収した液体冷媒は、冷却パネル2の内部で液体冷媒の循環が起こる。

【0028】このとき、液体冷媒は、冷却パネル2の放熱部12の方向に移動する。この際、放熱部12は、通風経路14を通過する冷却空気により強制空冷されるため、放熱部12の液体冷媒は、通風経路14を通過する冷却空気により冷却され、効率的な熱交換が行われる。

【0029】このため、液体冷媒の対流が強制的に促進され、熱輸送量が増加するから、冷却パネル2に生じる温度むらを防止して、液晶表示部3を均一に冷却することになる。

【0030】また、通風経路14に挿入孔14aを形成し、挿入孔14aに冷却パネル2の放熱部12を配設することで、光源冷却用ファン13にて、光源16のみならず冷却パネル2の冷却性能を向上させて間接的に液晶表示部3を冷却することができるので、液晶表示部冷却用ファンを併設しなくても済み、静音化および小型化を実現できる。

【0031】(3)請求項3記載の課題解決手段において、請求項2の冷却パネル2の内部に、請求項1記載の仕切り板7を設けることで、より一層冷却パネル2の冷却性能が向上する。

【0032】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1ないし図9に基づいて説明する。なお、図10ないし図12に示した従来技術と同一機能部品については同一符号を付している。

【0033】＜第一実施例＞図1は本発明第一実施例の液晶表示装置に係る冷却パネルをスクリーン側から見た断面図、図2は冷却パネル内の仕切り板の有無の影響を調べた実験結果を示す図、図3は長い仕切り板がある場合の冷却パネルの温度分布を示す図、図4は短い仕切り板がある場合の冷却パネルの温度分布を示す図、図5は仕切り板が無い場合の冷却パネルの温度分布を示す図である。

【0034】本実施例の投射型液晶表示装置は、光源側およびスクリーン側の2枚の偏光板4、6と、液晶パネル6とで構成される液晶表示部3に、光源16からの光をあて、その映像をスクリーン20に投影して画像表示を行うもので、光源16からの光により加熱される液晶

5

表示部3を冷却するために、エチレングリコール水溶液、プロピレングリコール水溶液などの透明液体冷媒が封入された冷却パネル2を備えている。

【0035】そして、図1の如く、冷却パネル2の液体冷媒の自然対流の促進を図り、冷却パネル2の温度を均一にするため、冷却パネル2内に仕切り板7が設けられたものである。

【0036】なお、その他の構成は、図11、12に示した液晶表示装置と同様であるので、ここでは冷却パネルの構成について主に詳述する。

【0037】冷却パネル2は、図10に示す従来の冷却パネルと同様に、光源側偏光板4と液晶パネル5との間に密着、もしくは一体成型により設置されている。すなわち、冷却パネル2に光源側偏光板4が貼付されたり、あるいは冷却パネル2と液晶表示部3とが一体とされている。

【0038】そして、冷却パネル2は、液晶表示部3で発生した熱を液体冷媒で吸収し、熱を移動して放熱する機能を有しており、画像表示のための光が通過する。光透過部(受熱部)11と、吸収した熱を放熱する放熱部12とで構成される密封容器構造となつている。

【0039】前記光透過部11は、冷却パネル2の中央下部に配されており、ガラス板あるいはアクリル樹脂板から成る。

【0040】前記放熱部12は、光透過部11の周囲に配されており、熱伝導率の大きい金属等から成る放熱フィン8が取り付けられている。

【0041】前記仕切り板7は、熱伝導率の小さい物質であるガラス板などで構成されており、光透過部11と放熱部12とを分離する光透過部11の両端に配されている。

【0042】なお、放熱部12は、図11のように空気の流れ、または図12のように液晶表示部冷却用ファン15で冷却される。

【0043】上記構成においては、光源16からの光によつて光源側偏光板4と液晶パネル5とに生じた熱は、冷却パネル2を通過して液体冷媒に熱伝導により伝わる。そして、熱を吸収した液体冷媒は、自然対流によつて冷却パネル2の上部に移動する。この結果、冷却パネル2の内部で液体冷媒の循環が起こる。

【0044】このとき、液体冷媒は、仕切り板7により横方向への対流が抑制されるため、仕切り板7に沿つて冷却パネル2の最上部まで達した後、放熱部12の方向へ移動し、放熱部12にて液体冷媒が冷却される。放熱部12には、放熱フィン8が取り付けられているので、放熱は効率良く行われる。

【0045】そして、放熱部12で冷却された液体冷媒は、冷却パネル2の下部に移動した後、再び光透過部11に至り熱を吸収する。

【0046】このように、仕切り板7によつて、光透過

6

部11と放熱部12の液体冷媒が交ざりあうことがないので、光透過部11では上向きの、放熱部12では下向きの流れが促進され、冷却セル2の内部での液体冷媒の循環が保持される。

【0047】したがつて、上記仕切り板7の効果と、放熱部12での効率的な放熱とにより、液体冷媒の対流が促進され熱輸送量が増加することになるから、冷却パネル2に温度むらが生じない。この結果、光源側偏光板4と液晶パネル5の温度上昇が抑えられ温度分布も均一になり、冷却パネル2により光源側偏光板4および液晶パネル5の全体を均一に冷却することができる。

【0048】また、仕切り板7は、冷却パネル2の補強のための部材ともなるので、冷却パネル2を大きくする場合にも有効となる。

【0049】ここで、図2に仕切り板の有無の影響を調べた実験結果を示す。実験条件は、冷却パネル全体および仕切り板をガラス板で構成し、液体冷媒にはエチレングリコール100%水溶液を用い、冷却パネルの受熱部での熱の授受を10Wとして冷却パネルと環境との温度差を測定した。なお、放熱部での冷却は空気の流れによる。図から明らかなように、仕切り板の効果によつて冷却パネルの温度が低下していることが分かる。

【0050】さらに、図3ないし図5にコンピュータシミュレーションによつて計算した仕切り板の有無による冷却パネルの温度分布の相違を示す。この結果から、仕切り板の効果によつて冷却パネルの光透過部(受熱部)の温度が均一に低下しているのが分かる。

【0051】＜第二実施例＞図6は本発明第二実施例の液晶表示装置に係る冷却パネルをスクリーン側から見た断面図である。

【0052】第一実施例では、仕切り板7を光透過部11と放熱部12の間に2ヶ所設けたが、仕切り板7の位置と個数の最適条件は、冷却パネル2の大きさや形状によつて異なる。

【0053】そこで、本実施例では、光透過部11を冷却パネル2の下部コーナーに配置し、一つの仕切り板7で光透過部11と放熱部12とに分離した例を示す。

【0054】その他の構成および作用、効果は同一実施例と同様である。

【0055】＜第三実施例＞図7は本発明第三実施例に係る液晶表示装置の概略構成図、図8は同じくその冷却パネルをスクリーン側から見た断面図、図8は冷却パネルの放熱部の冷却方法の影響を調べた実験結果を示す図である。

【0056】本実施例は、図7の如く、液晶表示部3を冷却するために透明液体冷媒が封入された冷却パネル2と、光源16を冷却するための光源冷却用ファン13と、液晶表示装置外部から光源冷却用ファン13へ至る冷却空気流を形成するための通風経路14とを備え、光源冷却用ファン13にて冷却パネル2を強制空冷するた

めに、前記通風経路14に冷却パネル2の一部が挿入される挿入孔14aを形成し、該挿入孔14aに冷却パネル2の放熱部12のみ配設することで、前記通風経路14を形成するガイド部材21によつて冷却パネル2の放熱部12を光透過部11および液晶表示部3から分離したものである。

【0057】なお、冷却パネル2の構成は、図10に示した冷却パネルの構成とほぼ同様であり、またその他の構成は、図11の液晶表示装置とほぼ同様である。

【0058】上記構成における冷却空気の流れについて

説明する。  
【0059】冷却空気は、光源用冷却ファン13によつて液晶表示装置1の外部から通風経路14内に流入し、最初に冷却パネル2の放熱部にあたる。冷却パネル2の放熱部12には放熱フィン8が取り付けられており、放熱が効率良く行われる。その結果、液晶表示部1の温度上昇は抑制される。

【0060】このとき、通風経路14を構成するガイド部材21によつて、冷却パネル2の放熱部12は光透過部11および液晶表示部3から分けられているので、冷却空気は、冷却パネル2の放熱部12だけにあたり、光透過部11と液晶表示部3にはあたらないので、ほこりなどが液晶表示部3に付着して表示特性が劣化することはない。

【0061】その後、冷却空気は、通風経路14に従つて流れて光源16に至り、光源16の冷却を行った後、液晶表示装置1の外部に排出される。

【0062】次に、光源16からの光によつて液晶表示部3から発生する熱の動きを図8に基づいて説明する。

【0063】光源16からの光によつて、光源側偏光板4と液晶パネル5とに生じた熱は、冷却パネル2を通過して冷却パネル2内の液体冷媒に熱伝導により伝わる。そして、熱を吸収した液体冷媒は、自然対流によつて冷却パネル2の上部に移動する。この結果、冷却パネル2の内部で液体冷媒の循環が起こる。

【0064】このとき、液体冷媒は、冷却パネル2の最上部まで達した後、放熱部12の方向へ移動する。この際、液体冷媒は、冷却パネル2の上部の温度を上昇させ、冷却パネル2の下部の温度より高くなる。しかし、放熱部12は、上記のように、通風経路14を通過する冷却空気により強制空冷されるから、放熱フィン8により熱交換が効率良く行われる。すなわち、放熱部12の液体冷媒は、通風経路14を通過する冷却空気により冷却され、冷却パネル2の上部と下部との温度差が小さくなる。

【0065】そして、放熱部12で冷却された液体冷媒は、冷却パネル2の下部に移動した後、再び光透過部11に至り熱を吸収する。

【0066】このように、冷却パネル2の放熱部12を通風経路14を通過する冷却空気により強制空冷して、

放熱部12で効率的に熱交換することにより、液体冷媒の対流が強制的に促進され、熱輸送量が増加することになる。この結果、光源側偏光板4と液晶パネル5の温度上昇が抑えられ温度分布も均一になる。

【0067】また、通風経路14に挿入孔14aを形成し、挿入孔14aに冷却パネル2の放熱部12を配設することで、光源冷却用ファン13にて、光源16のみならず冷却パネル2の冷却性能を向上させて間接的に液晶表示部3を冷却することができるので、液晶表示部冷却用ファンを併設しなくても済み、静音化および小型化を実現できる。

【0068】図9に冷却パネルの放熱部の冷却方法の影響を調べた実験結果を示す。実験条件は、冷却パネル全体をガラス板で構成し、液体冷媒にはエチレングリコール100%水溶液を用い、冷却パネルの光透過部(受熱部)での熱の授受を10Wとした。図から明らかなように、放熱部を強制空冷することにより、冷却パネルの温度が低下しているのが分かる。

【0069】なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施例に多くの修正および変更を加え得ることは勿論である。

【0070】上記第二実施例において、第一実施例で用いた仕切り板7を内装した冷却パネル2を使用すれば、より一層冷却パネルの冷却性能がする。

【0071】また、第二実施例では、冷却空気の通風経路14に対して冷却パネル2、光源16および光源冷却用ファン13が直列になるように配置したが、液晶表示装置の内部の部品の位置関係や冷却パネル2の形状などによつて、通風経路14と冷却パネル2、光源16および光源冷却用ファン13の位置関係は変更可能であり、また冷却空気の吸込口を1ヶ所としているが、吸込口の個数、形状なども変更可能である。

【0072】さらに、第二実施例において、通風経路14を構成するためのガイド部材21の代わりに、液晶表示装置の他の部品で代用させる構造とすれば、より一層の装置の小型化、低コスト化が可能である。

【0073】上記実施例においては、冷却パネル2の放熱部12に放熱フィン8を取り付けているが、これに代えてヒートパイプなどの冷却部品を取り付けても良い。

【0074】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、

(1) 本発明請求項1によると、冷却パネルの内部に仕切り板を設けることによつて、冷却パネルの温度むらを防止することができるため、液晶表示部を均一に冷却することができる。

【0075】(2) 請求項2によると、光源冷却用ファンにて冷却パネルの放熱部を冷却することによつて、冷却パネルの冷却性能が向上し、なおかつ液晶表示部専用の冷却装置の必要がなくなるので、液晶表示装置の小型化および静音化を図ることができる。

【0076】また、通風経路によって冷却パネルの放熱部を液晶表示部から分離しているため、光源冷却用ファンを用いて冷却パネルの放熱部を冷却しても、液晶表示部がほこりなどによって表示特性が劣化することがない。

【0077】(3) 請求項3によると、請求項2の冷却パネルの内部に、請求項1記載の仕切り板を設けることで、より一層冷却パネルの冷却性能が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明第一実施例の液晶表示装置に係る冷却パネルをスクリーン側から見た断面図である。

【図2】図2は仕切り板の有無の影響を調べた実験結果を示す図である。

【図3】図3は長い仕切り板のある場合の冷却パネルの温度分布を示す図である。

【図4】図4は短い仕切り板のある場合の冷却パネルの温度分布を示す図である。

【図5】図5は仕切り板のない場合の冷却パネルの温度分布を示す図である。

【図6】図6は本発明第二実施例の液晶表示装置に係る冷却パネルをスクリーン側から見た断面図である。

【図7】図7は本発明第三実施例に係る液晶表示装置の概略構成図である。

【図8】図8は同じくその冷却パネルのスクリーン側から見た断面図である。

【図9】図9は冷却パネルの放熱部の冷却方法の影響を調べた実験結果を示す図である。

【図10】図10は従来例1の液晶表示装置に係る冷却

パネルのスクリーン側から見た断面図である。

【図11】図11は従来例2に係る光源冷却用ファンを設けた液晶表示装置の概略構成図である。

【図12】図12は従来例3に係る液晶表示部冷却用ファンと光源用冷却用ファンとを併設した液晶表示装置の概略構成図である。

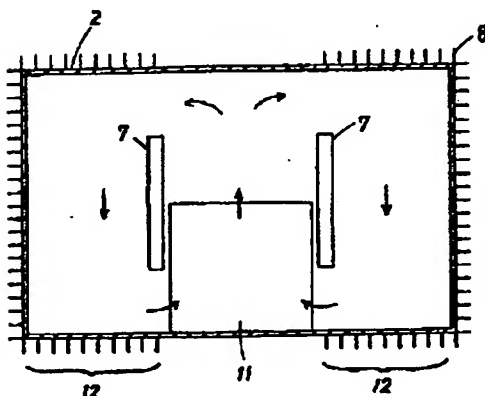
【符号の説明】

- |     |             |
|-----|-------------|
| 1   | 液晶表示装置      |
| 2   | 冷却パネル       |
| 3   | 液晶表示部       |
| 4   | 光源側偏光板      |
| 5   | 液晶パネル       |
| 6   | スクリーン側偏光板   |
| 7   | 仕切り板        |
| 8   | 放熱フィン       |
| 11  | 光透過部        |
| 12  | 放熱部         |
| 13  | 光源冷却用ファン    |
| 14  | 通風経路        |
| 14a | 挿入孔         |
| 15  | 液晶表示部冷却用ファン |
| 16  | 光源          |
| 17  | 反射板         |
| 18  | コンデンサレンズ    |
| 19  | 投影レンズ       |
| 20  | スクリーン       |
| 21  | ガイド部材       |

【図1】

図 1

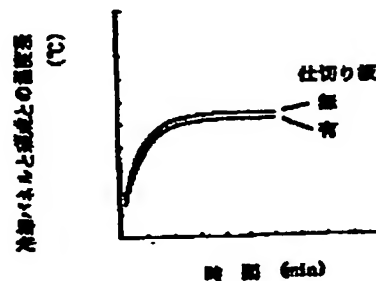
→ 液体冷媒の流れ



- |   |       |    |      |
|---|-------|----|------|
| 2 | 冷却パネル | 11 | 光透過部 |
| 7 | 仕切り板  | 12 | 放熱部  |
| 8 | 放熱フィン |    |      |

【図2】

図 2

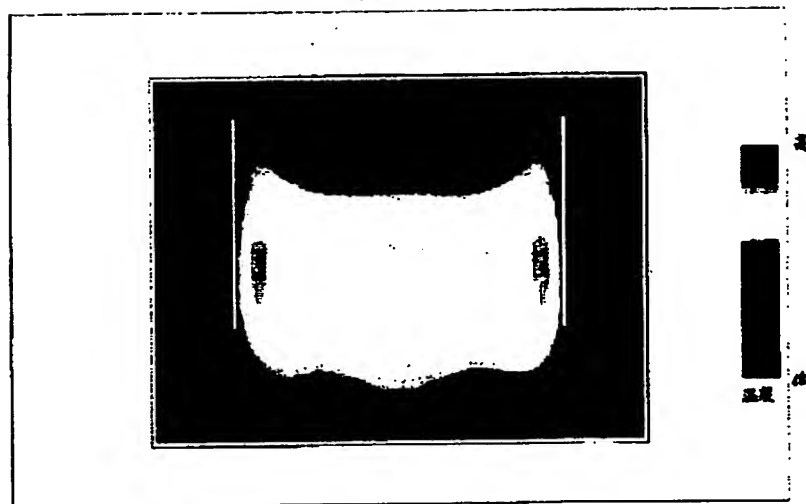


(7)

特開平4-291230

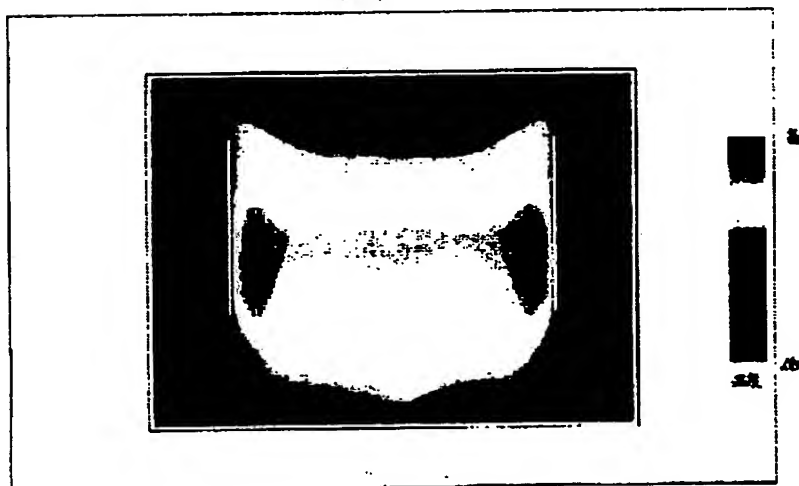
【図3】

図3



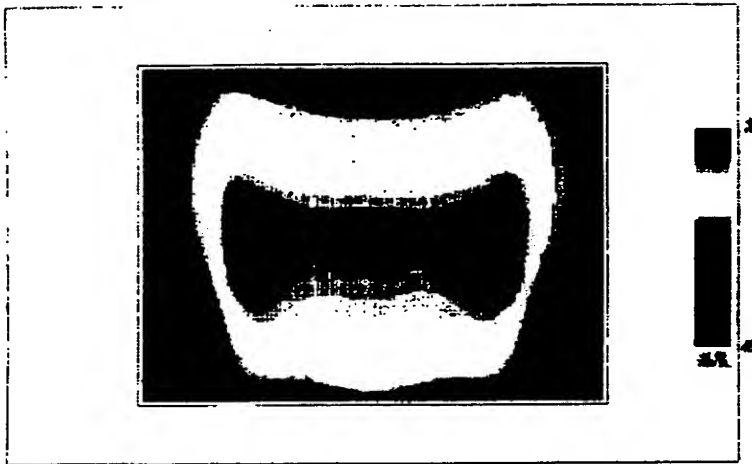
【図4】

図4



【図5】

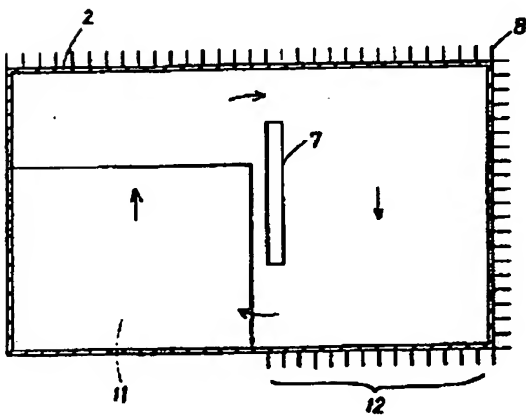
図5



【図6】

図6

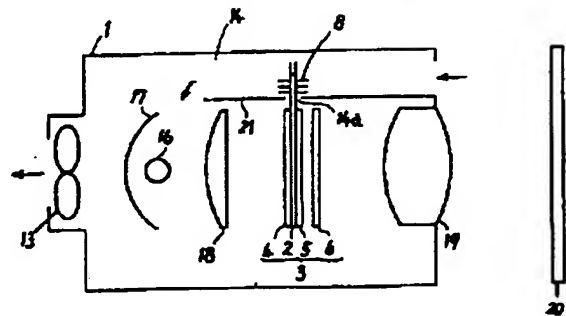
→ 液体冷媒の流れ



【図7】

図7

→ 冷却空気の流れ

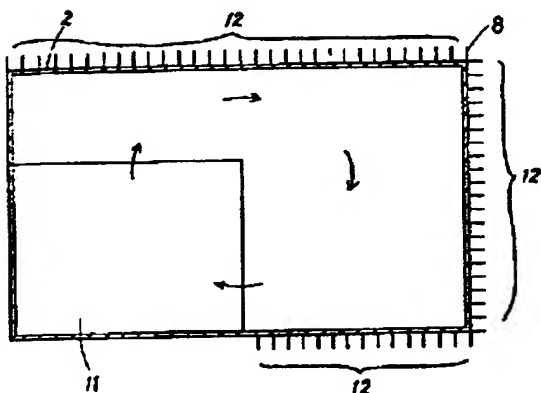


- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1 液晶表示装置    | 14 挿入孔      |
| 3 液晶表示部     | 16 光源       |
| 4 光源側偏光板    | 17 反射板      |
| 6 液晶パネル     | 18 コンデンサレンズ |
| 8 スクリーン側偏光板 | 19 投影レンズ    |
| 13 光源冷却用ファン | 20 スクリーン    |
| 14 通風経路     | 21 ガイド部材    |

【図8】

図 8

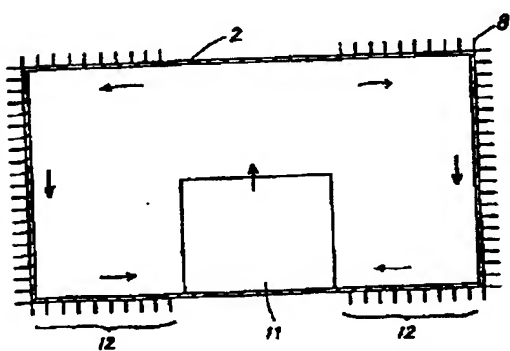
→ 液体冷媒の流れ



【図10】

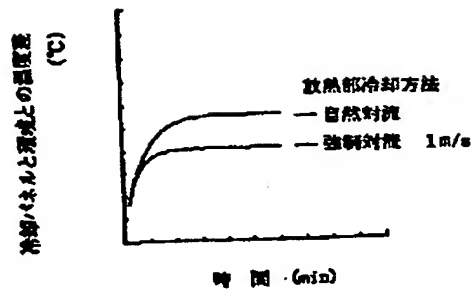
図 10

→ 液体冷媒の流れ



【図9】

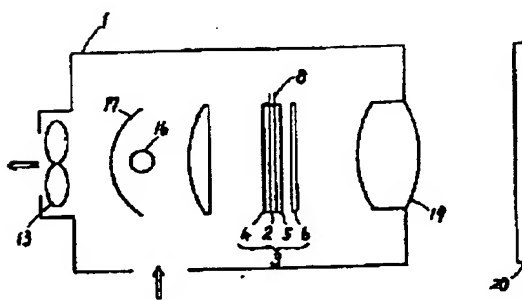
図 9



【図11】

図 11

⇒ 光源冷却空気の流れ

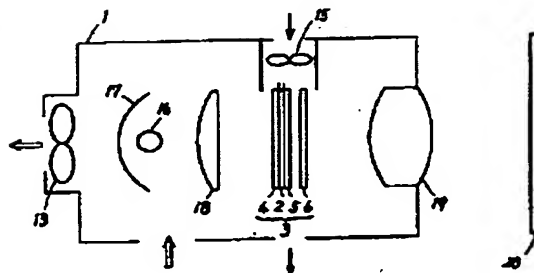


【図12】

図 12

→ 液晶表示部冷却空気の流れ

⇒ 光源冷却空気の流れ



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**